TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

JEAN BROUSSY

TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

JEAN BROUSSY

MAI 1939

TITRES SCIENTIFIQUES

I. — GRADES UNIVERSITAIRES

Licencié ès Sciences 1931-1933.

Certificat d'Études Supérieures de Biologie générale.

Certificat d'Études Supérieures de Zoologie.

Certificat d'Etudes Supérieures de Chimie générale.

Docteur en Médecine. Année Scolaire 1931-1932.

II. — FONCTIONS UNIVERSITAIRES

Moniteur d'Histologie à la Faculté de Médecine de Montpellier. (1928).

Moniteur d'Anatomie pathologique à la Faculté de Médecine de Montpellier. (Concours 1929).

Assistant d'Hématologie au Centre Anticancéreux de Montpellier. (1929).

Chef de Laboratoire d'Histologie à la Faculté de Médecine de Montpellier. (Concours 1930).

Boursier de Doctorat ès Sciences de la Caisse nationale des Recherches. (1933-1939).

Assistant Titulaire d'Histologie à la Faculté de Médecine de Montpellier. (1934).

Admissible à l'Agrégation des Facultés de Médecine (Section II, Histologie et Embryologie). [Concours 1936].

Inscrit sur la liste d'aptitude à la Chefferie de travaux des Facultés de Médecine. (Histologie) [1937].

Reçu Professeur-suppléant d'Histologie à l'École de plein exercice de Médecine et de Pharmacie de Clermont-Ferrand. (Concours du 24 avril 1939).

III. — RÉCOMPENSES HONORIFIQUES

Lauréat de la Faculté de Médecine de Montpellier.
Prix Swiecicki 1931.
Prix de Thèse (Médaille d'argent) 1933.

Lauréat de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.
Prix Lichtenstein 1933.

IV. — SOCIÉTÉS SCIENTIFIQUES

Membre de l'**Association des Anatomistes** (1929).

Membre de la **Société Zoologique de France** (1932).

Membre de la **Société des Sciences Médicales et Biologiques de Montpellier** (1927).

V. — TITRES MILITAIRES

Conférences d'Histologie préparatoires au Concours d'entrée à l'École du Service de Santé Militaire de Lyon et de Bordeaux depuis 1930.

Médecin-Lieutenant de réserve de la XVIme Région (affecté comme Médecin Z à un Laboratoire d'Armée).

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

I. — LISTE CHRONOLOGIQUE (1928-1939).

1) **Recherches sur la coloration histologique des graisses par la chlorophylle.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. IX, pp. 177-178, 1928.

2) **Sur la structure cytologique et plus spécialement l'appareil de Golgi de l'épithélium utérin et de ses cryptes** (en coll.). *Archives d'anatomie microscopique*, t. XXV, pp. 597-600, une fig. dans le texte (Volume jubilaire du Professeur Henneguy), 1929.

3) **Appareil de Golgi de l'épithélium utérin humain** (en coll.). *C. R. de l'Association des anatomistes, XXIVme Réunion, Bordeaux* (Démonstration spéciale), p. 588, 1929.

4) **Remarques sur l'appareil de Golgi de l'épithélium vésical du Cobaye au cours d'une intoxication phosphorée aiguë.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XI, pp. 151-153, 1930.

5) **Appareil de Golgi et division cellulaire dans quelques tumeurs** (en coll.). *C. R. de la Société de biologie*, t. CIII, pp. 1223-1224, quatre fig. dans le texte, 1930.

6) **Contribution à l'étude cytologique de l'épithélium glandulaire de la prostate et plus particulièrement de l'appareil de Golgi** (en coll.). *C. R. de l'Association des anatomistes, XXVme Réunion, Amsterdam*, pp. 296-299, deux fig dans le texte, 1930.

7) **Constitution histologique du ganglion intermédiaire du sympathique cervical** (en coll.) *Annales d'anatomie pathologique et d'anatomie normale médico-chirurgicale*. t. VIII, pp. 1123-1124, deux fig. dans le texte, 1931.

8) **Revue critique sur la signification de l'appareil réticulaire interne de Golgi en physiologie cellulaire.** *Mémoire de 23 pages ayant obtenu le prix* Swiecicki, 1931.

*

9) **Contribution à l'étude histologique du gésier de « Buteo vulgaris L. ».** *C. R. de l'Association des anatomistes, XXVI*me *Réunion, Varsovie*, pp. 90-96, 1931.

10) **Sur la fluorescence de certains phanères cutanés** (en coll.). *Bulletin de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier*, t. LXII, p. 20, 1932.

11) **Sur les modifications expérimentales de la structure de la muqueuse du gésier de « Bubo bubo L. » et sur les processus histologiques de la sécrétion dans cette muqueuse.** *C. R. de l'Association des anatomistes, XXVII*me *Réunion, Nancy*, pp. 130-142, quatre fig. dans le texte, 1932.

12) **Contribution à l'étude histologique et histophysiologique du gésier des Oiseaux et d'un processus spécial de kératinisation qui se produit à son niveau.** *These médecine Montpellier*, 148 pages, quatre fig. dans le texte et quatre planches hors-texte (vingt-et-une fig.), 1932.

13) **Sur un procédé de coloration histologique rapide par l'Hématoxyline.** *Archives de la Société des sciences medicales et biologiques de Montpellier*, t. XIII, pp. 228-230, 1933.

14) **Hypersécrétion expérimentale des glandes pyloriques (région du gésier) de « Strix alucc L. » et injections de pilocarpine.** *Archives de la Societe des sciences medicales et biologiques de Montpellier*. t. XIII, pp. 104-106, 1933.

15) **Sur la nature et l'origine du pigment hypodermique d'« Anacridium ægyptium L. ».** *C. R. de l'Association des anatomistes, XXVIII*me *Réunion, Lisbonne*. pp. 110-117, deux fig. dans le texte, 1933.

16) **De quelques considérations sur le métabolisme de la cellule cancéreuse** (en coll.) *Montpellier medical*, 3me série, t. III, pp. 311-314, 1933.

17) **Sur quelques points particuliers de l'histophysiologie de l'épithélium de la vésicule biliaire du Cobaye** (en coll.). *Archives de la Societe des sciences medicales et biologiques de Montpellier*, t. XIII, pp. 473-480, 1933.

18) **Contribution à l'étude cytologique d'une métastase péritonéale d'un cancer primitif de l'ovaire.** *Archives de la Société des sciences medicales et biologiques de Montpellier*, pp. 483-487, 1933.

19) **Cortico-surrénale et injections d'hémoglobine.** *C. R. de la Société de biologie*, t. CXIII, pp. 1470-1471, 1933.

20) **Contribution à l'étude cytologique et histophysiologique du neuroépithélium de revêtement du sac vasculaire de « Scylliorhinus canicula Gill. »**. *Bulletin de la Société zoologique de France*, t. LVIII, pp. 285-287, 1933.

21) **Contribution à l'étude histologique de la muqueuse du gésier des Oiseaux et plus particulièrement de l'origine et de la nature de son revêtement coriace interne.** Cytologia. *Archives internationales de cytologie* (*Tokio*), t. V, pp. 230-234, une planche de six fig. hors texte, 1934.

22) **Au sujet des cellules entéro-chromo-argentaffines de Nicolas-Kultschitzky-Masson du duodénum de Cobaye** (en coll.). *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XIV, pp. 174-178, 1934.

23) **Contribution à l'étude histologique du tégument de « Sipunculus nudus L. » Géphyrien inerme.** *C. R. de l'Association des anatomistes, XXIXme Réunion, Bruxelles*. pp. 531-536, une planche de trois fig. hors texte, 1934.

24) **Sur un point particulier de l'histophysiologie de la surrénale. Amino-acides phénoliques et hyperadrénalinogenèse.** *C R de l'Association des anatomistes, XXIXme Réunion, Bruxelles*, pp. 529-530, 1934.

25) **Cellule hépathique et injections d'hémoglobine.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XIV, pp. 179-181, 1934.

26) **Au sujet des mitoses régénératrices de l'épithélium intestinal** (en coll.). *Bulletin de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier*, t. LXIV, p. 28, 1934.

27) **Étude cytologique des éléments figurés du sang de « Scylliorhinus canicula Gill. »**. *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XIV, pp. 718-720, 1934.

28) **Au sujet des formations ciliaires apicales de l'hypoderme de « Sipunculus Nudus L. » Géphyrien inerme.** *Archives de la Société des sciences medicales et biologiques de Montpellier*, fasc. XII, pp. 714-716, 1934.

29) **Amino-acides phénoliques et hyperadrénalinogenèse.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XIV. pp. 716-718, 1934.

30) **Sur la préparation et l'emploi du leucocristal-violet en technique histologique** (en coll.). *Bulletin de l'Academie des sciences et lettres de Montpellier*, t. LXIV, p. 32, 1934.

31) **Contribution à l'étude de la glande pulmonaire de « Zonites algirus L. »** (en coll.). *Archives de zoologie expérimentale et générale*, t. LXXV, fasc. 37, pp. 639-650, quatre fig. dans le texte (*Volume jubilaire*), 1934.

32) **Contribution à l'étude histologique de la glande byssogène des Lamellibranches. I. « Mytilus edulis L. »** *Bulletin de la Société zoologique de France*, t. LIX, pp. 528-534, trois fig. dans le texte, 1934.

33) **Neuro-épithéliome de la rétine (faux gliome) bilatéral et héréditaire, particularités histologiques** (en coll.). *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t XV, pp. 96-101, deux fig. dans le texte. 1935.

34) **Sur le tégument des Onychophores** (Note préliminaire). *C. R. de l'Association des anatomistes, XXX*^me^ *Reunion, Montpellier*, pp. 73-74, 1935.

35) **Au sujet des phénomènes de lactation chez les Columbidés.** *C. R. de l'Association des anatomistes, XXX*^me^ *Reunion, Montpellier*, pp. 69-72, 1935.

36) **Contribution à l'étude histologique et histophysiologique de la portion digérante de l'appareil gastrique des Granivores.** *C. R. de l'Association des anatomistes, XXX*^me^ *Reunion, Montpellier*, pp. 51-68, 1935.

37) **Démonstration histologique des oxydases par le leucocristal-violet** (en coll.). *C. R de l'Association des anatomistes, XXX*^me^ *Reunion, Montpellier*, pp. 241-242, 1935.

38) **Deux nouveaux cas de neuro-épithéliome de la rétine** (en coll., *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XV, pp. 33-39, deux fig. dans le texte, 1935.

39) **Sur un point particulier de l'histophysiologie de la muqueuse du gésier des Granivores.** *C. R. de la Société de biologie*, t. CXXI, pp. 1298-1300, 1936.

40) **Sur la nature et l'origine des cristalloïdes intracellulaires de la région ampullaire terminale des glandes du vestibule pylorique des Rapaces.** *Bulletin de la Société zoologique de France*, t. LXI, pp. 238-240, 1936.

41) **Sur un processus de kératinisation particulier à la muqueuse du jabot des Columbidés en période de lactation.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XVI, pp. 252-253, 1936.

42) **Les revêtement chitineux. Contribution à l'étude histophysiologique de la mue.** *Archives de la Société des sciences medicales et biologiques de Montpellier*, t. XVI, pp. 249-251, 1936.

43) **Sur une technique histochimique applicable à l'étude des revêtements chitineux.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XVI, pp. 251-252, 1936.

44) **Titres et travaux scientifiques**, 48 pages, mai 1936.

45) **Au sujet d'un processus de kératinisation particulier à la muqueuse du jabot des Columbidés en période de lactation.** *C.R. de l'Association des anatomistes, XXXII*[me] *Reunion, Marseille*, mars 1937.

46) **Au sujet des deux types de kératinisation.** *Montpellier medical*, n° 5, pp. 212-221, 1937.

47) **Réaction du cortex surrénal à diverses toxines et en particulier à celle consécutive à des brûlures étendues** (en coll.). *Bulletin de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier*, t. LXIX, 13 décembre 1938.

48) **Nature histochimique des granulations des glandes de l'oviducte de la Poule et formation de l'ovokératine** (en coll.). *Archives d'anatomie microscopique*, t. XXXIV, n° 1, pp. 147-152, six fig. dans le texte, 1938.

49) **Réaction cytologique du cortex surrénal du Lapin à l'injection de principes extraits de l'urine de cancéreux ou de grands intoxiqués, en particulier par brûlures étendues** (en coll.). *Montpellier médical*, n° 6, pp. 431-434, deux fig. dans le texte, 1938.

50) **Sur quelques particularités des accidents hypoglycémiques présentés par des animaux traités par l'insuline protamine zinc** (en coll.). *Archives de la Société des sciences medicales et biologiques de Montpellier*, t. XIX, pp. 399-402, 1938.

51) **Structure histologique du cortex surrénal des cancéreux** (en coll.). *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XIX, pp. 471-472, 1938.

52) **Sur les modifications histologiques du cortex surrénal au cours de divers états pathologiques et expérimentaux** (en coll.). *Archives de la Société des sciences medicales et biologiques de Montpellier*, t. XIX, p. 472, 1938.

53) **Lésions cérébelleuses consécutives à des accidents hypoglycémiques chez un Chien dépancréaté traité par l'insuline protamine zinc** (en coll.). *C. R. de la Société de biologie*, t. CXXVIII, pp. 1009-1011, 1938.

54) **Étude sur les variations physico-chimiques du milieu intérieur et plus particulièrement de certains de ses constituants au cours de la mue des Géphyriens.** *C. R. de l'Association des anatomistes*, n° 47, pp. 9-12, octobre-novembre-décembre 1938.

55) **Sur les réactions histochimiques particulières du venin granuleux des glandes parotoïdes des Bufonidés.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, pp. 85-82, 1939.

56) **Sur un point particulier de l'histologie du cortex surrénal. Signification et valeur des corps sidérophiles.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, pp. 122-123, 1939.

57) **Au sujet de l'origine des mégacaryocytes du foie embryonnaire.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, séance du 7 avril 1939.

58) **Sur le milieu intérieur de quelques Crustacés décapodes et sur les processus histophysiologiques généraux de la calcification de leur revêtement chitineux** *C. R. de l'Association des anatomistes, XXXIVme Réunion, Budapest*, avril 1939.

59) **Sur un point particulier de la structure du revêtement tégumentaire d'une Annelide marine « Acholoé astericola Penn. »**. *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, séance du 14 avril 1939.

60) **Sur la structure histologique du revêtement tégumentaire d'un Orthoptère Phasmides « Bacillus Rossi »**. *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, séance du 21 avril 1939.

61) **Contribution à l'étude des revêtements chitineux.** *Thèse pour le doctorat ès sciences*, en instance.

62) **Contribution à l'étude anatomique, histologique et histophysiologique de l'appareil gastrique des Oiseaux.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, séance du 5 mai 1939.

63) **Sur quelques points particuliers de l'embryogenèse de l'appareil gastrique des Oiseaux.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, séance du 5 mai 1939.

64) **Sur un point particulier de l'histophysiologie de la glande lacrymale du Cobaye.** *Archives de la Société des sciences médicales et biologiques de Montpellier*, t. XX, séance du 5 mai 1939.

II. — EXPOSÉ ANALYTIQUE.

Mes recherches (1) seront exposées dans l'ordre suivant :

Travaux d'ensemble.

I. — Recherches histologiques et histophysiologiques sur divers cas de kératinisation (9, 11, 12, 14, 21, 39, 40 — 35, 41, 45 — 46 — 48).

II. — Recherches histologiques et histochimiques sur les revêtements chitineux (15, 23, 28, 34, 42, 43, 54, 58, 59, 60, 61).

III. — Recherches sur l'adrénalinogenèse et l'élimination adrénalinique (22, 24, 29).

IV. — Recherches sur les modifications histologiques du cortex surrénal au cours de divers états pathologiques ou expérimentaux (47, 49, 51, 52, 56).

Travaux spéciaux.

I. — Recherches sur l'appareil de Golgi d'éléments normaux et pathologiques (2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 17, 18, 23).

II. — Recherches histologiques sur la désintégration de l'hémoglobine injectée dans l'organisme (19, 25).

III. — Recherches sur le sac vasculaire et le sang de *Scylliorhinus canicula* Gill. (20, 27).

IV. — Recherches sur les différenciations glandulaires du tissu conjonctif de *Zonites algirus* L. et de *Mytilus edulis* L. (31, 32).

V. — Recherches morphologiques sur l'appareil gastrique des Oiseaux (36, 62, 63).

VI. — Divers. (16, 38, 7, 10, 26, 50, 53, 55, 57, 64).

VII. — Notes techniques. (1, 13, 30, 37).

---

(1) J'ai poursuivi mes recherches au Laboratoire d'Histologie de la Faculté de Médecine de Montpellier, à la Station Zoologique de Sète et au Laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer.

TRAVAUX D'ENSEMBLE

I.

Recherches histologiques et histophysiologiques sur divers cas de kératinisation.

Ces recherches firent l'objet d'une thèse de Doctorat en Médecine (12) et de publications dans divers périodiques scientifiques dont une revue d'ensemble sur les deux processus fondamentaux de la kératinisation (46).

Elles traitent :

1° De l'origine et de la nature du revêtement interne kératinisé du gésier des Oiseaux (9, 11, 12, 14, 21, 39, 40) ;

2° D'un processus de kératinisation particulier à la muqueuse du jabot des Columbidés en période de lactation (35, 41, 45) ;

3° De la nature histochimique des granulations des glandes de l'oviducte de la Poule et de la formation de l'ovokératine (48).

A. — REVÊTEMENT INTERNE KÉRATINISÉ DU GÉSIER DES OISEAUX.

Le gésier des Oiseaux, organe triturant fortement musculeux et à épais revêtement kératinisé interne chez les Granivores, forme la portion pylorique peu musculeuse et à mince revêtement interne de l'estomac des Rapaces.

Le revêtement interne « corné » du gésier des Oiseaux a attiré depuis longtemps l'attention des observateurs. Signalé pour la première fois par CUVIER et MECKEL, il fut l'objet des investigations ultérieures de WIEDERSHEIM, CATTANEO, CAZIN et CORNSELIUS. Ces derniers ont apporté à ce chapitre si particulier d'Anatomie microscopique une contribution intéressante, mais par trop incomplète quant à la nature chimique et aux processus intimes de la genèse des constituants de ce revêtement kératinisé.

Sur les conseils du Professeur TURCHINI j'ai entrepris cette étude. Voici les résultats que j'ai obtenus grâce à l'emploi des techniques cytologiques et histochimiques actuelles et à la lumière des travaux récents de GIROUD et BULLIARD sur les processus histochimiques de la kératinisation.

J'envisagerai le revêtement interne kératinisé du gésier des Oiseaux du triple point de vue de :

1° Son origine.

2° Sa nature chimique.

3° Ses variations expérimentales.

ORIGINE.

La muqueuse du gésier des Oiseaux peut, schématiquement, se diviser en deux régions : un revêtement interne kératinisé et des formations glandulaires élaboratrices de ce revêtement. Ces deux régions subissent, comme j'ai pu le montrer, des variations morphologiques, quantitatives et qualitatives, normales ou provoquées, en rapport avec l'espèce considérée ou consécutives à des processus expérimentaux variés.

Formations glandulaires. — Elles comprennent :

1° Un épithélium de revêtement prismatique unistratifié à cellules muqueuses fermées. Cet épithélium tapisse de nombreuses cryptes plus ou moins profondes.

2° Des glandes tubuliformes rectilignes, unistratifiées, à contenu chromophile, glandes débouchant seules ou par groupes au niveau des cryptes muqueuses.

L'épithélium à cellules muqueuses fermées revêtant les cryptes muqueuses est d'un type très particulier que l'on retrouve dans tout le phyllum des Vertébrés. Aussi en ce qui concerne ses éléments constitutifs, mes observations cytologiques viennent-elles corroborer les résultats obtenus par Bensley, Hoven, Golgi, d'Agata, Kolster, Giroud et Tschassownikow sur un matériel de recherches différent. Cet épithélium sécrète une substance mucoïde servant de ciment unitif aux filaments kératinisés provenant du travail élaborateur des glandes tubulaires.

L'étude cytologique des glandes proprement dites m'a montré qu'il existait un balancement entre l'épaisseur du revêtement interne kératinisé et leur rythme sécrétoire.

Chez les Granivores (*Gallus domesticus* L., *Columba livia* Gmel., *Numida meleagris* L., etc.) à revêtement kératinisé très épais (150 à 250 μ) l'épithélium glandulaire unistratifié paraît être en état d'activité sécrétoire ralentie sinon momentanément abolie. Sur toute son étendue ses éléments constitutifs sont cubiques (7 à 8 μ); ils possèdent un gros noyau ovalaire de cellules glandulaires, un chondriome basal et un appareil réticulaire de Golgi supranucléaire peu développé et sans tendance à la fragmentation. La raréfaction et le peu d'activité de leurs constituants cytologiques donnent à ces éléments la physionomie classique de cellules en état de repos. A l'intérieur de la cavité de chaque tube glandulaire se trouve une masse chromophile homogène se continuant directement avec les arcades filamenteuses du revêtement interne.

Au contraire, chez les Rapaces (*Bubo bubo* L., *Buteo buteo* L.) dont le revêtement kératinisé interne très mince (25 à 50 μ) est constamment renouvelé, les glandes sont en état de sécrétion et l'élaboration granulifère active.

L'épithélium sécrétant unistratifié possède des éléments de taille élevée (12 à 15 μ), à gros noyau participant par ses modifications structurales au processus élaborateur. Les cellules, du moins dans la région supérieure et moyenne des glandes (zone sécrétante) possèdent à leur pôle apical et parfois même sur les bords latéraux du noyau de très nombreux grains de sécrétion acidophiles. Ces grains d'origine mitochondriale se déversent après rupture de la

mince cuticule apicale des cellules dans les cavités glandulaires où ils se fusionnent par tassement et homogénisation en de minces filaments rubanés chromophiles. Ces filaments se continuent jusqu'à la surface de la muqueuse pylorique (région du gésier) où ils s'incurvent et s'anastomosent, au sein d'une épaisse couche mucoïde d'origine cryptique, pour former un revêtement interne aréolaire et fragile. L'activité granulifère du chondriome basal et la dislocation du réseau de Golgi au sein du stock granuleux apical, donnent à ces élément les caractéristiques de cellules glandulaires en voie d'élaboration ou d'excrétion active.

Enfin c'est à l'intérieur de certains éléments en voie de dégénérescence de la portion ampullaire terminale des glandes du vestibule pylorique des Rapaces que j'ai décrit la présence de gros cristalloïdes protidiques à facettes multiples et de couleur jaune clair. Ces cristalloïdes ont vraisemblablement pour origine la résorption et la transudation, à travers l'épithélium glandulaire, de liquides provenant du tassement et de l'homogénisation en filament rubané du stock granuleux élaboré.

Revêtement interne. — J'ai montré que le revêtement interne du gésier, quel que soit l'Oiseau considéré (Granivores, Omnivores, Rapaces, etc.), est constitué par une charpente filamenteuse solide kératinisée d'origine glandulaire, dont les mailles sont occupées par une substance mucoïde sécrétée par les cellules muqueuses fermées de l'épithélium de revêtement superficiel. Les variations quantitatives du rapport charpente filamenteuse solide sur mucus unitif sont proportionnelles à l'activité physiologique et surtout à l'effort triturant demandé au gésier. Il y aura donc prédominance de cette charpente sur le mucus unitif chez les Granivores à gésier puissant; le contraire se produira chez les Rapaces à réceptacle pylorique faiblement musculeux.

Variations expérimentales.

J'ai, le premier, étudié histologiquement le comportement de la muqueuse du gésier des Oiseaux et de son revêtement interne kératinisé au cours de différents processus expérimentaux. A cet effet j'ai envisagé les modifications du rythme sécrétoire normal de cette muqueuse dans deux cas :

1° Sous l'influence prolongée d'un régime alimentaire différant des conditions habituelles de nutrition de l'Oiseau considéré;

2° Sous l'action de substances chimiques à propriétés excito-sécrétoires comme le chlorhydrate de pilocarpine.

Sous l'influence prolongée d'un régime alimentaire différant des conditions normales de nutrition, la muqueuse du gésier des Oiseaux et son revêtement kératinisé interne subissent des modifications adaptatives appréciables dans leurs éléments constitutifs.

En effet, chez un Rapace (*Bubo bubo* L.) dont l'alimentation des derniers mois de captivité était à prédominance végétale, j'ai pu observer, au niveau de la muqueuse pylorique (région du gésier), des phénomènes cytologiques d'hypersécrétion muco-granulifère se traduisant par l'apparition d'un épais revêtement interne kératinisé semblable à celui des Granivores.

J'ai assisté au phénomène inverse chez un jeune Granivore (*Gallus domesticus* L.) nourri exclusivement pendant près de sept mois de viande finement hâchée. La muqueuse de son gésier, profondément modifiée dans sa structure normale et le comportement histophysiologique de ses formations glandulaires, présentait alors les caractéristiques cytologiques d'une muqueuse pylorique de Rapace. A l'épais et dur revêtement interne kératinisé normal, avait fait place un mince enduit musco-filamenteux.

Enfin par l'action excito-sécrétoire prolongée de faibles doses de chlorhydrate de pilocarpine, j'ai pu chez un Rapace (*Strix aluco* L.) modifier le comportement de la mu-

queuse pylorique dans le sens d'un hyperfonctionnement glandulaire identique à celui que j'ai précédemment décrit chez *Bubo bubo* L.

Nature chimique.

L'étude histochimique des formations filamenteuses solides du revêtement interne du gésier des Oiseaux et du stock granuleux qui est à leur origine, m'a montré leur nature protidique. Comme les scléroprotides, elles sont insolubles dans les différents solvants usuels, résistent aux agents digérants et possèdent dans leur molécule une certaine quantité de soufre libre ou combiné ressemblant en cela aux schizokératines au sens de Giroud, Bulliard et Leblond sans pourtant avoir subi dans l'espace l'évolution compliquée de ces substances. Le tableau comparatif ci-contre donnera une idée exacte des propriétés et des affinités de la substance formatrice de la charpente filamenteuse solide du revêtement interne de la muqueuse du gésier des Oiseaux.

La formation du revêtement interne kératinisé du gésier des Oiseaux m'a donc permis d'assister à un phénomène différant des processus habituels de la kératinisation. Alors qu'en général les phénomènes de kératinisation résultent, ainsi que l'ont montré Giroud et Bulliard, de l'évolution dans l'espace et de la transformation chimique des produits élaborés à l'intérieur des cellules et qu'ils affectent les corps cellulaires eux-mêmes, au niveau de la muqueuse du gésier le processus kératogène s'effectue directement et dans un seul plan, au sein des produits de sécrétion déjà excrétés; ce qui rend l'étude histologique de cet organe plus particulièrement intéressante.

B. — formations kératinisées du jabot des columbidés en période de lactation.

J'ai étudié un autre processus de kératinisation particulier propre au jabot des Columbidés en période de lactation. En effet si les causes hormonales qui provoquent

	Kératine molle de Unna ou Schizokératine de Giroud, Bulliard et Leblond.	Stock granuleux élaboré par les glandes du gésier des Oiseaux.	Charpente filamenteuse du revêtement interne du gésier des Oiseaux.
Réactions de solubilité dans les agents chimiques et digérants	Insoluble.	Insoluble.	Insoluble.
Réactions colorées générales des substances protidiques : Xanthoprotéique	+	+	+
de Derrien-Turchini	+	+	+
de Millon	+	+	+
de Romieu	+	+	+
Réactions colorées spéciales aux Kératines : de Semichon	+	+	+
de Rausch	+	+	+
de Unna	+	+	+
de Martinnotti (Kératohyaline)	+	−	−
Réactions propres au : Glycogène	+	−	−
Substances grasses	+	−	−
Substances réductrices en général (Permanganate de K)	+	+	+
Réactions de Giroud et Bulliard propres à certains corps réducteurs : Corps à fonction SH (Nitroprussiate de Na).	+	+	−
Corps à fonction -S-S- (Plombite de Na).	+	+	−
Soufre total	1,25 %	1,23 %	1,23 %
Composition chimique centésimale	C = 53 % H = 7 % N = 14 % S = 1,25 %	C = 53.17 % N = 15,81 %	H = 7,25 % S = 1.23 %

chez les Columbidés les phénomènes dits « de lactation » sont bien connues grâce aux travaux de CHAMPY et COLLE et de KAUFMAN et DABROWSKA, ce phénomène en lui-même n'a donné lieu à aucune recherche d'ordre histologique.

J'ai pu, le premier, suivre les curieuses et importantes modifications qui ont pour siège l'épithélium de revêtement interne du jabot de Pigeons en lactation et décrire à son niveau un processus de kératinisation particulier qui aboutit à l'extrusion de grosses perles épidermiques. Ces perles en forme de grains de blé sont constituées par des éléments de type malpighien bourrés de gouttelettes grasses. Elles sont à la base du liquide nutritif crémeux et lactescent que les parents regurgitent, en vue de les nourrir, dans le jabot de très jeunes Pigeons.

Normalement le jabot des Columbidés (*Columba livia* GML.) est revêtu intérieurement par un épithélium pavimenteux stratifié à deux ou trois assises d'éléments périphériques kératinisés.

Au cours des phénomènes de lactation cet épithélium se modifie profondément. Il subit d'abord une hypertrophie massive de type papillomateux avec infiltration néovasculaire intraépithéliale et surcharge grasse des éléments cellulaires. Au sein de ces papilles hypertrophiées et de loin en loin, prennent naissance, aux dépens de la couche génératrice basilaire, de minces travées kératinisées qui ne tardent pas à s'anastomoser et à confluer avec les assises cornées périphériques. L'épithélium est alors divisé en une multitude de petites logettes, formant chacune un système clos, à accroissement progressif en épaisseur dirigé dans le sens centripète, de bas en haut et pariétalement. Dans chacune de ces logettes se trouvent englobés de nombreux éléments adipoïdes, moulés par pression réciproque en amas ovalaires de la forme d'un grain de blé. La déhiscence de ces inclusions se fait par effondrement des assises kératinisées périphériques du jabot qui, elles, offrent un point de moindre résistance à la pression.

Mes recherches ont été indirectement et antérieurement corroborées par DULZETTO (Sui costituenti morfologici del cosidetto latte del gozzo dei Colombi — *Boll. Zoll.*, III, 45-51, 1932), qui, étudiant le contenu du jabot de jeunes

Pigeons, y décrivit des amas cellulaires identiques dans leur forme et leur structure à ceux dont j'ai étudié le développement.

C. — Grains d'ovokératine des glandes de l'oviducte de la Poule.

Chez la Poule pondeuse la portion sécrétante du tractus génital est constituée d'un épithélium, d'un chorion avec glandes, d'une musculeuse assez épaisse. L'épithélium est prismatique simple, les glandes sont bourrées de très nombreuses granulations situées à l'apex des cellules glandulaires, granulations qui s'épuisent au cours de la sécrétion.

J'ai entrepris avec le Professeur Turchini l'identification histochimique de ces granulations. On peut les homologuer aux prokératines (ovokératines) déjà connues. Ces grains de taille très variable se colorent intensément en rouge par l'éosine et la fuchsine acide. Ils fixent aussi très énergiquement l'hématoxyline ferrique. Ils sont élaborés aux dépens de plastes mitochondriaux et donnent, sauf celle du tryptophane, les principales réactions colorées générales caractéristiques des protides. Le nitro-prussiate de soude les colore en rouge-violet, la réaction noire au plombite de soude étant positive seulement au niveau de la membrane coquillère. Enfin, comme les schizokératines, ils réduisent fortement le permanganate de potasse, sont insolubles à froid dans les bases fortes et l'acide chlorhydrique et ne sont digérés ni par la pepsine, ni par la trypsine activée.

Ces constatations m'ont permis d'identifier ces granulations aux grains d'ovokératine décrits par Fauré-Fremiet et Garrault au niveau de la glande nidamentaire de *Raja batis* L. et par Fauré-Fremiet et Bauduy au cours de la formation de la capsule ovulaire des œufs de Sélaciens.

D'un point de vue plus général les granulations des glandes albumineuses de la Poule pondeuse sont comparables quant à certaines de leurs propriétés histochimiques aux grains que j'ai décrits antérieurement au niveau des glandes du gésier des Oiseaux et, avec le Professeur Turchini, dans les éléments glandulaires de la glande byssogène de *Mytilus edulis* L.

Actuellement les recherches des chimistes tendent à établir que la kératine n'est pas une substance définie, mais à prouver de plus en plus qu'il y a de nombreuses substances kératinisées : c'est-à-dire des substances protidiques ayant subi des transformations, caractérisées avant tout par un mode nouveau d'enchaînement de leurs constituants, leur assurant ainsi une résistance chimique considérable.

Déjà la constitution si différente des kératines phanériennes et des autres kératines tégumentaires établissait ce bien fondé.

Les faits que nous apportons viennent, d'une façon plus puissante encore, à l'appui de ces données chimiques.

II.

Recherches histologiques et histochimiques sur les revêtements chitineux.

Mes recherches sur les revêtements chitineux entreprises, sous la direction du Professeur Turchini, dans différents groupes Zoologiques du triple point de vue de leur morphologie comparée, de leur régénération, de la chimie et de l'histochimie de leurs constituants m'ont permis de dégager un certain nombre de faits positifs qui ont fait l'objet de communications dans divers périodiques scientifiques (15, 23, 28, 34, 42, 43, 54, 58, 59, 60, 61) et d'une thèse de Doctorat ès Sciences Naturelles (61) en instance.

A. — Morphologie comparée.

La morphologie comparée des revêtements chitineux m'a montré :

I. — Qu'ils possèdent normalement et d'une façon générale, quel que soit le groupement Zoologique considéré (Crustacés, Insectes, Vermidiens), et à la calcification près, une structure identique. J'ai particulièrement étudié ces revêtements chitineux chez certains Crustacés Décapodes Macroures (*Potamobius astacus* L.) et Brachyoures (*Carcinides mœnas* Penn., *Maïa squinado* Riss., *Homarus vulgaris* M. Edw.); ainsi qu'au niveau de différents groupes d'Insectes comme les Orthoptères Phasmides (*Bacillus rossi* Penn.) et Locustides (*Schistocerca gregaria* Sp., *Anacridium ægyptium* Az.), les Diptères Muscidés (*Calliphora* Sp. et sa larve) et les Lépidoptères Noctuidés (*Brotolomia meticulosa* L.) et Bombycidés (*Bombyx mori* L.). J'ai comparé ces revêtements au tégument externe d'Annelides Polychètes (*Acholoë astericola* L.) et Oligochètes (*Lumbricus terrestris* L.).

Les revêtements chitineux sont en effet constitués par deux formations différentes que nous avons retrouvées toujours, même dans les groupes de transition tels que les Onychophores (*Peripatus tholloni* Bouv. et *Peripatus torquatus* Kenn.) et les Vermidiens (*Sipunculus nudus* L., Géphyrien inerme).

Ce sont :

1° Une assise cellulaire épithéliale génératrice profonde, l'hypoderme, en rapport direct avec le milieu intérieur;

2° Le revêtement chitineux proprement dit superficiel.

L'épaisseur et la consistance des revêtements chitineux superficiels est variable selon la région du corps considéré. Minces et mous au niveau des zones articulaires ou des régions ne subissant pas de frottements, ils sont durs et épais dans tout le reste du corps. Dans leur maximum de complication (Insectes, Crustacés, Géphyriens) ils comprennent quatre couches (Vitzou, Duboscq, Fage). Ce sont : une pellicule cuticulaire anhyste et chromophobe ou testostracum avec une zone sous-jacente très mince et aciphile, l'épiostracum; enfin une couche lamelleuse stratifiée horizontalement, plus ou moins nettement striée verticalement, se divisant à son tour en deux portions : une mince bande acidophile supérieure ou ectostracum et une zone lamelleuse proprement dite, la plus épaisse (environ les trois autres réunies) acidophile et juxta-hypodermique ou hypostracum. Les différences d'épaisseur des revêtements chitineux coïncident avec la plus ou moins grande hauteur de l'hypostracum.

D'une façon générale l'hypoderme est formé, quelle que soit la région du tégument considéré, par une assise épithéliale simple, d'origine ectodermique, reposant du côté de la cavité générale sur une mince membrane basale. Les variations de hauteur de ces assises correspondent aux variations d'épaisseur du revêtement chitineux. Pour les pièces externes (tergum et sternum des anneaux abdominaux des Insectes par exemple) où la chitine tégumentaire atteint le maximum d'épaisseur, l'hypoderme, cubique, est formé d'éléments jointifs et nettement individualisés.

Au niveau des zones mobiles de l'articulation de ces

deux segments où la chitine est molle et plus de la moitié moins épaisse qu'ailleurs, l'hypoderme est endothéliforme et syncytial, ces éléments aplatis étant seulement individualisés par la présence d'un noyau allongé dans le sens du tégument.

L'hypoderme est en rapport avec un derme conjonctif d'épaisseur et de consistance plus ou moins variable selon les espèces, derme conjonctif contenant de très nombreux éléments émigrés ainsi que des glandes unicellulaires ou parfois de types pseudo-acineux, les glandes tégumentaires. Ce derme présente de nombreuses lacunes en communication avec la cavité générale et le milieu intérieur (liquide cœlomique ou sang). Une condensation de ce tissu conjonctif limite ce derme de l'hypoderme donnant toujours naissance à une vitrée plus ou moins lamelleuse. Au niveau de l'hypoderme s'insèrent parfois des fibres ou des faisceaux musculaires striés d'un type spécial semblables à ceux décrits par Romieu chez les Annelides.

II. — Que normalement les éléments constituant cette assise hypodermique possèdent toutes les potentialités de cellules en état de repos sécrétoire. J'ai décrit, chez différents Insectes et Vers où leur étude est plus facile que chez les Crustacés, un chondriome filamenteux basal, un appareil de Golgi supranucléaire vacuolaire et diverses enclaves (enclaves grasses et pigmentaires).

Enfin la présence constante au niveau de ces éléments de formations ciliaires apicales nettes déjà entrevues par Butschli, Lecaillon, Schneider, Verne, Poisson, mais plus ou moins modifiées, nous a permis de faire une remarque d'ordre général.

Chez les Chitinophores à quelque groupe qu'ils appartiennent (Insectes, Géphyriens, Vers) et quelle que soit l'épaisseur ou la complexité de leurs téguments externes, il existe d'une façon constante au niveau de l'apex des cellules hypodermiques des formations ciliaires nettement visibles, bien que parfois fortement modifiées par leur adaptation à une fonction nouvelle, formations jouant un rôle principal au cours du processus élaborateur du revêtement tégumentaire superficiel.

B. — Régénération et mues.

J'ai entrepris l'étude de la régénération des revêtements chitineux chez les Insectes au cours des mues imaginales, chez les Arthropodes testacés pendant les mues de croissance et chez un Géphyrien inerme en période de régénération tégumentaire annuelle.

J'ai aussi envisagé cette étude au cours de divers processus de cicatrisation et en particulier après érosion du tégument chez un Géphyrien inerme à chitine molle en période normale.

De ces observations il m'a été permis d'établir la participation importante du tissu conjonctif et des glandes tégumentaires au processus élaborateur. Ce rôle est dans certains cas pour le moins aussi considérable que celui joué par l'hypoderme même, ce qui vient corroborer les résultats de Metalnikoff et de Yonge.

D'une façon générale, poursuivie à l'abri de l'ancien revêtement, l'édification du nouveau est précédée de modifications morphologiques appréciables de tous les éléments de l'assise tégumentaire, de certains éléments du tissu conjonctif ambiant et des glandes tégumentaires ainsi que de modifications physico-chimiques concomitantes du milieu intérieur. J'ai pu distinguer dans la genèse des revêtements chitineux deux phases histologiques successives qui montrent que la chitine n'est pas à proprement parler une entité chimique, mais plutôt un complexe de substances chimiques voisines, ce qui vient à l'appui des observations déjà anciennes de Karkow et de Verne.

La première phase coïncide avec un maximum d'imbibition œdémateuse de l'hypoderme et du tissu conjonctif. Le revêtement chitineux préexistant tend à se séparer de plus en plus de l'hypoderme dont les éléments constituants possèdent déjà de nombreuses gouttelettes apicales de glycogène.

C'est alors que prend naissance la première couche chitineuse par séparation en bloc de la zone plasmatique superficielle des éléments hypodermiques et c'est ce qui explique la diminution ultérieure de la taille des cellules.

Cette couche primitive épaisse de quelques microns seule-

ment paraît être histologiquement différente de celles qui lui succèderont; elle est anhiste et ne présente aucune stratification, ni filaments. Elle se colore intensément par la safranine et l'hématoxyline ferrique et donne une réaction de Millon positive, ce qui indique à son niveau la présence d'impuretés protidiques. Cette première couche chromophile doit donc être considérée comme une chitine impure.

Au début de la deuxième phase il continue à se produire une accumulation glycogénique au niveau de l'hypoderme et probablement une transformation sur place (mais invisible par nos moyens techniques) de ce glycogène en glycosamines. Les cellules tendent à s'amincir et leur taille à devenir normale.

C'est à cette phase que les formations ciliaires apicales semblent jouer un rôle très important par leur accroissement et leur allongement au fur et à mesure que se constituent et s'accumulent les différentes strates chitineuses. La chitine apparaît à cette période sous forme de coulées horizontales disposées en couches successives, stratifiées et résultant d'un rythme sécrétoire discontinu.

Des cellules conjonctives et des amibocytes bourrés de glycogène tendent à s'insinuer entre les éléments hypodermiques amincis, montrant ainsi la contribution apportée par le tissu conjonctif au processus élaborateur chitinogène. Ces strates chitineuses, peu chromophiles, prennent l'éosine et semblent presque totalement privées d'impuretés protidiques, car au fur à mesure qu'elles sont sécrétées la réaction de Millon tend à devenir négative à leur niveau. Les strates sont alors formées de chitine pure.

La fin de la deuxième phase est caractérisée par la pauvreté de plus en plus grande de tous les éléments cellulaires en glycogène, le ralentissement progressif dans l'élaboration des strates et leur minceur de plus en plus grande. Enfin ces états chimique et physiologique des téguments, si particuliers à la mue, tendent totalement à disparaître et tout revient à l'état initial.

Cette étude des mues de croissanee m'a permis de constater que l'élaboration du revêtement chitineux superficiel ne résulte pas de modifications physiques et morphologiques de l'hypoderme seul, mais d'un chimisme spécial intéressant tout l'organisme.

C. — CHIMIE ET HISTOCHIMIE DES DIFFÉRENTS CONSTITUANTS DES REVÊTEMENTS CHITINEUX.

Comme je l'ai montré, l'édification des revêtements chitineux procèderait donc de phénomènes de deux ordres : d'une part et principalement, de l'élaboration de l'assise tégumentaire génératrice, d'autre part de la participation active à ce processus élaborateur du milieu intérieur sang ou liquide cœlomique, participation qui s'effectue grâce à l'appoint de certains de ses éléments figurés, mais aussi et surtout par des modifications importantes du taux de quelques-uns de ses principaux constituants. Ces modifications sont concomitantes de variations notables de certains indices physico-chimiques du milieu. Ce sont même ces variations quantitatives et qualitatives qui permettent d'expliquer au cours des mues la continuité du processus chitinogène. Ces phénomènes sont généraux et ne diffèrent dans leur déterminisme et leurs modalités, quel que soit le groupe Zoologique considéré, que du fait d'une imprégnation calcaire, d'une calcification secondaire à l'édification du nouveau revêtement chitineux. Calcifieation d'origine purement humorale déterminée par des variations nettes de certains constituants et de certaines constantes (DAMBOVICEANU, FAGE).

Les liquides cœlomiques ou sang que j'ai étudiés avant, pendant et après la mue m'ont montré des variations importantes dans leur viscosité, dans leur pH qui tend vers une alcalinité marquée et permet ainsi aux réserves calcaires accumulées dans l'organisme de se solubiliser et d'être apportées au niveau même des régions à calcifier. Dans les groupes à chitine molle les variations de pH, quelle que soit la période considérée, sont pratiquement nulles et nous permettent ainsi d'expliquer la non calcification du tégument malgré les injections intra-cœlomiques répétées de différents sels solubles de calcium, en particulier de gluconate de calcium (le moins toxique aux doses les plus élevées). J'ai particulièrement étudié le mécanisme humoral de la calcification au cours de la mue des Crus-

tacés Décapodes et ai pu mettre en évidence dans leur sang, au moment même de la consolidation de leur tégument, la présence d'une substance de nature diastasique qui précipite *in vitro* les sels solubles de chaux et qui présente certaines affinités physiologiques avec les phosphatases. Son absence qui correspond à une non calcification tégumentaire peut être compensée, ainsi que j'ai pu le premier le mettre en évidence, par des injections de sérum sanguin de grands fracturés en période de consolidation active.

Le rôle morphologique et plastique très important joué par le glycogène dans l'édification des revêtements chitineux m'a incité à étudier quantitativement ses variations, dans le liquide cœlomique brut et le sang d'animaux en mue (Crustacés, Insectes, Vermidiens) et à les comparer ensuite à celles du glycogène tégumentaire. J'ai toujours constaté une augmentation du glycogène cœlomique ou sanguin au cours de la mue ainsi qu'une élévation correspondante du taux de ce constituant au moment même de l'organisation du nouveau tégument.

Plus intéressantes sont les variations quantitatives comparées du glycogène et des lipides au cours de la mue. Il semblerait même exister un balancement bien marqué entre le taux de ces deux constituants, balancement qui aurait alors une portée très générale et permettrait de penser en une transformation possible sinon probable des lipides accumulés en hydrates de carbone utilisables selon les besoins de l'organisme. Cette constatation dans le cas particulier des mues vient corroborer favorablement la conception des chimistes biologistes quant à l'hypothèse d'une transformation de lipides en glucides.

L'étude du pigment tégumentaire des Orthoptères et des Diptères m'a montré la présence d'enclaves pigmentaires de nature et d'origine diverses. Enclaves puriques, chlorophylliennes, caroténoïdes, d'origine principalement alimentaire, enclaves mélaniques d'origine propre aux téguments. Les enclaves mélaniques, qui m'ont plus particulièrement intéressé, se sont montrées comme procédant à l'intérieur même de la cellule hypodermique, d'un pré-pigment granuleux de couleur jaunâtre et d'origine mitochondriale. Les caractéristiques histochimiques d'un tel pré-pigment,

chomaffinité, iodaffinité, argentaffinité, azo-réaction positive et coloration verdâtre par le perchlorure de fer dilué, m'ont permis de le caractériser comme un orthodiphénol semblable à la diphénylalanine ou à tout autre orthodiphénol pyrocatéchique analogue. La mise en évidence dans l'organisme des Insectes considérés d'une dopa-oxydase explique sans autre commentaire la formation d'un tel pigment mélanique. La complexité des réactions chimiques et la participation à la réaction des divers groupements faisant partie du noyau arylique explique donc la variété infinie des compositions chimiques des mélanines et notamment leur richesse ou leur pauvreté en divers métaux ou métalloïdes. Mes résultats ont été mentionnés et commentés par Lison au chapitre « Composés phénoliques et propigments mélaniques » de son traité d'*Histochimie animale*.

La chitine considérée actuellement par les chimistes comme un polyose dont certains groupements oxhydriles ont été remplacés par des radicaux aminés m'a donné l'idée de vérifier au niveau de revêtements tégumentaires avant, pendant et après la mue certaines réactions histochimiques caractéristiques de ces oses. De toutes ces réactions, une seule, le virage métachromatique à leur niveau (véritable réaction, au sens de Lison, caractéristique des esters sulfuriques des polysaccharides) a été la plus démonstrative. Le virage métachromatique des bleus basiques de la thionine en particulier, après estérification modérée des téguments par l'acide chlorosulfonique a été très net au niveau des strates lamelleuses de chitine proprement dite. Il a été négatif au niveau de la cuticule périphérique montrant ainsi sa structure chimique et son origine différente.

Cette réaction métachromatique montre la parenté générale très grande existant entre la chitine (les chitines) des Invertébrés et les différents tissus squelettogènes ou de soutien, en particulier certains constituants de l'os, du cartilage et du mucus des Vertébrés.

III.

Recherches sur l'adrénalinogenèse et l'élimination adrénalinique.

Parmi les multiples facteurs conditionnant l'adrénalinogenèse j'ai particulièrement étudié l'action sur la médullaire surrénale de substances chimiques à formule se rapprochant de celle de l'adrénaline. J'ai utilisé à cet effet un certain nombre d'amino-acides à fonctions phénoliques comme la tyrosine, la tyramine, la dopa (dioxyphénylalanine), (24-29).

Je me suis aussi attaché à l'étude de l'élimination par l'organisme de l'adrénaline sécrétée et il paraît devoir être accordé aux cellules chromo-argentaffines de Nicolas-Kultschitzky-Masson un rôle important dans ce phénomène (22).

A. — amino-acides phénoliques et adrenalinogenèse.

Chez le Cobaye l'injection sous-cutanée de 20 cm³ d'une solution aqueuse au 1/10.000me d'amino-acides à fonctions phenoliques (tyramine, tyrosine dioxyphénylalanine) provoque au bout de quelques heures (12 h. environ) une décharge adrénalinique intense, caractérisée histologiquement par un aspect clair et vacuolaire des éléments de la médullo-surrénale et histochimiquement par une réaction chromaffine ou une hématéïnophilie très faible.

Une injection de 10 cm³ de ces mêmes amino-acides produit au bout de six heures une hyperadrénalinogenèse marquée caractérisée par une congestion massive des capillaires de la médullaire surrénale, un aspect granuleux des éléments phéochromes, une réaction chromaffine fortement positive et une hématéïnophilie intense.

Il se produit au niveau de certains éléments endothéliaux et glandulaires bourrés d'enclaves pigmentaires de la zone réticulée et de la portion juxtaréticulaire de la fasciculée une « pseudo-médullarisation » due à une adsorption locale, au niveau du pigment, d'un excès d'adrénaline ayant diffusé de la médullaire.

Cette hyperadrénalinogenèse, précédant une décharge adrénalinique, m'a permis de penser qu'il doit se produire au niveau même de la médullo-surrénale des phénomènes d'hyperadrénalinogenèse d'ordre chimique semblables à ceux que Stewart et Rogoff, Collin ont provoqués par l'emploi d'agents physiques ou biologiques.

La parenté chimique bien connue qui existe entre certains amino-acides (la dopa et la tyrosine par exemple) et l'adrénaline a pu me permettre d'attribuer ces phénomènes à une surcharge locale de la médullaire par transformation *in situ* de ces amino-acides en adrénaline.

B. — La cellule de Nicolas-Kultschitzky-Masson et son rôle dans l'élimination adrénalinique.

L'étude cytologique et histophysiologique des cellules entéro-chromo-argentaffines de l'intestin nous a permis, le Professeur Turchini, Jourdan et moi, de retenir trois principaux faits importants.

Ce sont :

1° La présence au sein de ces éléments de constituants cytologiques (chondriome et appareil de Golgi) peu abondants et sans tendance marquée à la fragmentation;

2° La fonction pexique très nette de ces cellules pour l'adrénaline injectée;

3° La présence non loin d'elles dans le tissu conjonctif de cellules mésenchymateuses à contenu granuleux chromo-argentaffine dont les variations quantitatives du stock granuleux spécifique accompagnent celles des cellules de Kultschitzky.

A la lumière de ces constatations, nous avons cru devoir admettre, pour les cellules entéro-chromaffines, une activité sécrétoire ou mieux excrétoire plutôt qu'élaboratrice. Ces éléments jouent pour nous le rôle d'émonctoires. Ils éliminent, par la voie intestinale, les polyphénols et en particulier les orthodiphénols pyrocatéchiques provenant soit, et pour une très faible part, de la désintégration d'acides aminés aromatiques ou de molécules protidiques plus complexes, soit enfin et surtout de l'adrénaline circulante inutilisée.

IV.

Recherches sur les modifications histologiques du cortex surrénal au cours de divers états pathologiques ou expérimentaux.

Il est admis classiquement que le cortex surrénal a un rôle anti-toxique. Ce rôle de défense vis-à-vis des agents d'intoxication exogène ou endogène se traduit morphologiquement par une excrétion massive des lipides corticosurrénaux (Goormaghtigh, Clevers et Goormaghtigh, Aron, Roussy, Oberling et Guérin, Bulliard et Grundland, etc.). Cette modification morphologique du cortex consiste en un aspect particulier de celui-ci, en un « assombrissement ».

En effet, à l'aspect spongiocytaire normal des éléments constituant la zone fasciculée se substituent des travées de cellules plus condensées, à cytoplasme dense, fortement sidérophile, à chondriome abondant. Ces éléments en voie de « prélipidogenèse » active sont comparables à ceux, beaucoup moins nombreux, qu'il est classique de localiser au tiers inférieur de cette zone (Guieysse-Pellissier). Leur présence indique un processus lipidogène élaborateur et rénovateur très important succédant à une excitation brutale d'origine humorale.

Dans tous les cas où l'affection ou l'intoxication présentent un caractère aigu, une telle modification est de règle.

Dans tous les cas où s'installe la chronicité, à l'excitation du début et à l'excrétion massive des lipides lui correspondant, fait suite un retour à la structure normale, traduction locale d'une adaptation générale par immunisation de l'organisme à un processus toxique ou infectieux évoluant longuement dans le temps. Ce n'est pas tant la qua-

lité de l'agent toxique que l'intensité et la durée de son action qui provoquent de telles modifications structurales.

J'ai pu, avec le Professeur Turchini et Daniel, vérifier expérimentalement de telles constatations, après injections au Lapin, soit d'extraits urinaires de grands brûlés (47 et 49), soit après intoxication brutale par l'arsenic, soit enfin après injections de polypeptides provenant d'extraits urinaires de cancéreux et de tuberculeux (52 et 56). Enfin, chez l'homme atteint de cancer, nous avons toujours constaté, quelle que soit la nature de la néoplasie, l'absence de modifications structurales du cortex surrénal (51); celui-ci d'aspect normal paraît traduire localement un phénomène d'adaptation plus général de l'organisme à l'évolution vers la chronicité de l'affection.

Ces différentes recherches ont fait ultérieurement l'objet de la thèse de médecine de Daniel (Daniel. — *Th. méd. Montpellier*, n° 77, 13 juillet 1938).

TRAVAUX SPÉCIAUX

I.

Recherches sur l'appareil de Golgi d'éléments normaux et pathologiques.

Mes recherches cytologiques ont fait l'objet de plusieurs mémoires (2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 17, 18) dont certains en collaboration avec le Professeur Turchini et d'une revue critique (23) sur la signification de l'appareil réticulaire interne de Golgi en physiologie cellulaire. Je les exposerai dans leur ordre chronologique.

A. — Appareil de Golgi de l'épithélium utérin humain et de ses cryptes.

L'épithélium du corps utérin humain et plus spécialement celui des cryptes glanduliformes présente les caractères cytologiques des épithéliums glandulaires, ce qui doit faire penser, contrairement à l'opinion actuellement classique, que ces cryptes sont bien des glandes comme le supposaient les anciens auteurs. En ce qui concerne plus spécialement l'appareil de Golgi, que nous y avons découvert, il forme un réseau au pôle apical du noyau des cellules. Il est plus développé au fond des cryptes qu'au niveau de l'épithélium de revêtement utérin proprement dit. L'épithélium des cryptes par sa polarité très nette et le développement plus considérable de l'appareil de Golgi et du chondriome peut être considéré non seulement comme une réserve de tissu épithélial capable d'assurer par

prolifération et par glissement la régénération de la muqueuse utérine, quand cette muqueuse est détruite en partie (menstruation) ou en totalité (parturition), mais comme une véritable surface glandulaire capable d'excréter des produits d'élaboration (graisses, glycogène, lipides, albuminoïdes), d'ailleurs décelables dans les cellules.

B. — Remarques sur l'appareil de Golgi de l'épithélium vésical du Cobaye au cours d'une intoxication phosphorée aigue.

J'ai montré au cours des nécroses toxiques aiguës de l'épithélium vésical du Cobaye que l'appareil de Golgi subit une dégénérescence quantitative et qualitative proportionnelle à l'état de désintégration du cytoplasme. Il disparaît lors de la mort de celui-ci. Ces faits expérimentaux sont en concordance avec les résultats obtenus par divers auteurs, en particulier Marcora et Penfield, au niveau de neurones après lésion axonique, Cajal dans le cartilage hypertrophié de la zone d'ossification, Cowdry, Harant, Broussy, Albot, Fiessenger, etc., dans les hépatonécroses toxiques, Veratti, Lucioni, Moriani et de nombreux autres observateurs dans les tumeurs.

C. — Appareil de Golgi et division cellulaire dans quelques tumeurs.

Dans les tumeurs, l'imprégnation de l'appareil de Golgi, au moment des divisions caryocinétiques typiques ou atypiques, ne décèle qu'un nombre très réduit de vésicules Golgiennes. Ces vésicules forment des anneaux analogues aux dictyosomes de Perroncito, Ludford et Gatenby, des cellules sexuelles; anneaux qui paraissent se rompre pour donner deux vésicules filles au cours de la cinèse métaphasique. Il nous semble possible que les modifications d'état des colloïdes cellulaires, au moment de la division, soient la cause de la disparition presque complète de l'appareil de Golgi, qui formerait à ce moment une phase continue avec

le cytoplasme, mais il est possible également que cet appareil n'ait plus la même constitution à ce moment, ce qui le rendrait moins facilement imprégnable.

D. — APPAREIL DE GOLGI DE L'ÉPITHÉLIUM GLANDULAIRE DE LA PROSTATE.

Dans toutes les glandes prostatiques et dans toutes leurs régions, les techniques argentiques nous montrent que l'appareil de Golgi, chez le Cobaye, est imprégné de façon identique. Il ne nous paraît pas subir de modifications fonctionnelles particulièrement appréciables, car son développement est sensiblement le même dans chaque cellule et aucune variation des dimensions de cet appareil n'est observable d'une saison à l'autre et après ou avant le coït. L'appareil réticulaire de Golgi occupe le pôle apical des éléments cellulaires, « le pôle mondial de la cellule ». Il coiffe quelquefois le noyau cellulaire dessinant alors une sorte de croissant autour de la région supranucléaire; ce qui tend à prouver les relations physiologiques que l'on a supposées entre la zone de Golgi et le noyau. Il est enfin différent du chondriome et semble topographiquement superposable à la zone vacuolaire observée après examen vital au rouge neutre.

E. — SUR QUELQUES POINTS PARTICULIERS DE L'HISTOPHYSIOLOGIE DE L'ÉPITHÉLIUM DE LA VÉSICULE BILIAIRE DU COBAYE.

Au cours de la résorption provoquée de l'eau par l'épithélium de revêtement du cholécyste, j'ai assisté à une hypertrophie marquée de l'appareil réticulaire de Golgi, qui, de supranucléaire, devient alors très nettement périnucléaire. Cette hypertrophie me paraît devoir correspondre à un accroissement, par apport de vacuoles aqueuses néoformées, de la zone vacuolaire apicale des cellules.

F. — Étude cytologique d'une métastase péritonéale d'un cancer primitif de l'ovaire.

L'étude cytologique d'une métastase péritonéale d'un cancer Pflugérien de l'ovaire, m'a permis de faire quelques constatations sur le comportement et la disposition de l'appareil de Golgi des éléments caractéristiques de cette tumeur.

Au niveau des pseudo-ovocytes le réseau de Golgi, trapu, est formé de filaments grossièrement nodulaires. Sans localisation bien nette au cours de l'intercinèse, l'appareil de Golgi se fragmente en dictyosomes et subit, pendant la métaphase, une réduction numérique importante suivie de dictyocinèse.

Dans les éléments cylindro-cubiques à type sécréteur entourant les pseudo-ovocytes ou centrés autour des microkystes, l'appareil de Golgi est nettement polarisé et ressemble à celui décrit par Henneguy au niveau des cellules de la granulosa du follicule de Graaf de la Chienne.

Dans les zones atypiques d'effilochage cellulaire, le réseau de Golgi perd toute polarité et subit une régression quantitative marquée. Le plus souvent même, complètement désintégré, il disparaît.

G. — Sur la signification de l'appareil réticulaire interne de Golgi en physiologie cellulaire (*Revue critique*). *Mémoire de* 23 *pages ayant obtenu en* 1931, *de la part de la Faculté de Médecine, le prix Swiecicki.*

Dans cette revue critique, après avoir donné un aperçu historique de la question d'après les principaux travaux parus à cette époque, j'ai envisagé l'appareil de Golgi du quadruple point de vue de sa morphologie, de sa nature chimique, de ses rapports avec les autres constituants cytoplasmiques (noyau, chondriome, centre cellulaire, enclaves) et de son rôle dans divers processus élaborateurs et phénomènes sécrétoires.

Au cours de mon exposé j'ai cité un certain nombre de mes recherches personnelles à son sujet, tant sur les cellules épithéliales et glandulaires que dans les tumeurs et j'ai conclu en représentant l'appareil réticulaire interne de Golgi comme étant, aux yeux des cytologistes, l'un des tests les plus sûrs de l'activité et de l'équilibre cellulaires. Un index bibliographique des principaux mémoires cités termine ce travail critique.

II.

Recherches histologiques sur la désintégration de l'hémoglobine injectée dans l'organisme.

Dans l'organisme normal, la désintégration de l'hémoglobine amène la production de pigments ferrugineux sous forme de « corps ocracés » ou « ocrosomes » (Granel et Hédon) à l'intérieur de cellules phagocytaires appelées aussi « ocrocytes », ces ocrocytes ayant un caractère général. Ils peuvent se rencontrer en divers points de l'organisme. On les retrouve, normalement, dans la rate, l'ovaire (hémorragie de la déhiscence ovulaire) et le foie; expérimentalement, après injection d'hémoglobine, dans le poumon, l'intestin et le rein. L'origine de ces ocrocytes est, comme on le voit, diverse. Ce sont, soit des éléments mésenchymateux comme les macrophages de la rate et du système réticulo-endothélial, soit des éléments épithéliaux comme la petite cellule granuleuse du poumon (Granel) et la cellule hépatique (Lindemann). L'évolution expérimentale des ocrosomes, qui donnent la réaction diffuse du bleu de Prusse, et sont considérés par les auteurs comme de l'hémosidérine, se termine par l'apparition à leur niveau de fins granules noirs et cristallins qui répondent sans doute à de l'hémofuchsine. Il m'a été possible de suivre un tel processus expérimental au niveau des éléments de la corticeo-surrénale du Cobaye, qui normalement, ne présente jamais, ainsi que j'ai pu le vérifier, d'enclaves hémoglobiques et ferrugineuses. Ce fait encore inédit a fait l'objet d'une communication (19) intitulée :

CORTICO-SURRÉNALE ET INJECTIONS D'HÉMOGLOBINE.

Au niveau de la cortico-surrénale du Cobaye, l'hémoglobine (de l'espèce) injectée subit une évolution centripète (mais dans un même plan) analogue à celle que décrivent Granel et Hédon (dans l'espace) au niveau des cellules

granuleuses du poumon de Cobaye. Dans la cortico-surrénale, j'ai donc pu suivre tous les stades de résorption de l'hémoglobine et sa transformation en enclaves granuleuses noires. J'ai distingué dans ce processus, trois zones :

1° Une zone à enclaves oxyphiles (zone d'adsorption de l'hémoglobine injectée) localisée à la zone moyenne de la fasciculée et donnant seulement les réactions histochimiques de l'hémoglobine ;

2° Une zone à ocrocytes localisée au 1/3 inférieur de la fasciculée, donnant seulement la réaction du fer;

3° Enfin une zone à enclaves noires, localisée au niveau de la réticulée, ne donnant pas la réaction du fer.

Dans une deuxième communication (25) intitulée :

CELLULE HÉPATIQUE ET INJECTIONS D'HÉMOGLOBINE,

j'ai étudié, chez le Cobaye, le comportement de deux constituants cytologiques de la cellule hépatique, le chondriome et l'appareil de Golgi, après injections sous-cutanées d'hémoglobine de l'espèce, d'espèce différente et d'extraits hépatiques glycérinés.

L'injection d'une faible quantité (5 cm³) d'hémoglobine de l'espèce ou de 15 cm³ d'extraits hépatiques glycérinés du commerce, provoque au niveau des lobules hépatiques des phénomènes d'hypersécrétion biliaire semblables à ceux décrits par Granel et caractérisés seulement par une hypertrophie marquée de la zone de Golgi des cellules et sa participation à la formation de néo-canalicules biliaires intracellulaires sans modification appréciable du chondriome.

L'injection d'une plus forte quantité d'hémoglobine de l'espèce (15 cm³) tout comme l'injection d'une faible quantité (5 cm³) d'hémoglobine humaine provoque au niveau des cellules hépatiques des troubles toxiques caractérisés par une dégénérescence profonde, puis par une disparition du chondriome et de l'appareil de Golgi analogue à celle décrite par Cowdry dans les hépatonécroses phosphorées, Albot dans les hépatites expérimentales et plus récemment Fiessenger, Albot et Dieryck au cours de la stase biliaire.

III.

Recherches sur le sac vasculaire et le sang de « Scylliorhinus canicula Gill. ».

Le sac vasculaire, expansion hypothalamique rétropituitaire du cerveau intermédiaire, existe seulement chez certains Poissons, les Sélaciens en particulier. Son rôle et sa morphologie imparfaitement connus m'ont permis de préciser quelques points particuliers de sa structure cytologique et de sa signification physiologique chez *Scylliorhinus canicula* GILL (20).

ÉTUDE CYTOLOGIQUE ET HISTOPHYSIOLOGIQUE DU NEUROÉPITHÉLIUM DE REVÊTEMENT DU SAC VASCULAIRE DE SCYLLIORHINUS CANICULA GILL.

Très développé chez les Sélaciens, le sac vasculaire est à la fois un organe sensoriel et sécréteur. Il est revêtu d'un neuroépithélium découpé, en lamelles plus ou moins compliquées et ramifiées, par un réseau de gros capillaires sinusoïdes.

La structure de l'épithélium du sac vasculaire de *Scylliorhinus* est très remarquable; il s'y trouve en effet deux catégories d'éléments de morphologie et de rôles différents.

Ce sont :

1° Des neurones d'un type spécial, véritables neurones périphériques ou cellules de Dammermann;

2° Des éléments dits cellules de soutien, intercalés entre les précédents.

Les neurones sensoriels sont de gros éléments piriformes se terminant à leur partie supérieure par une cou-

ronne de 12 à 15 cils renflés en massue à leur extrémité libre. Leur partie inférieure s'amincit de plus en plus et semble se confondre avec le tissu conjonctif sous-jacent. Ils possèdent un noyau ovoïde clair, à gros nucléole plasmatique de cellule nerveuse, et un réseau neurofibrillaire peu abondant se résolvant en un mince axone.

Leur chondriome est représenté par 2 ou 3 cercles mitochondriaux périnucléaires, leur réseau de Golgi lâche et finement filamenteux coiffe le pôle apical du noyau. Ces éléments sont disposés par groupes de 4 à 5 au sommet des replis lamellaires ou dans les infundibula compris entre deux replis.

Quelles que fussent les techniques que j'ai employées pour tuer les *Scylliorhinus* (asphyxie, saignée massive, traumatisme cranien) le comportement des constituants cytoplasmiques de ces éléments ne paraît nullement troublé.

Les cellules dites de soutien entourent les précédentes. De hauteur moindre, quoique prismatiques, elles reposent sur une mince vitrée et sont en contact avec de petits éléments cunéiformes de remplacement. Nettement délimitées les unes des autres, elles possèdent un noyau elliptique, chromatique, à nucléole oxyphile paracentral de cellule sécrétante. Ces éléments ont, ainsi que je l'ai montré, une véritable polarité sécrétoire qui fait d'eux un plexus choroïde accessoire.

Après traumatisme ou asphyxie, leur chondriome et leur appareil de Golgi présentent une disposition identique à celle décrite antérieurement par Biondi puis Grynfeltt et Euzière au niveau des éléments sécréteurs des plexus choroïdes d'animaux pendus ou traumatisés.

Après saignée massive, les cellules dites de soutien possèdent un aspect fortement vacuolaire. Leur chondriome peu abondant consiste en rares mitochondries éparses et rappelle les figures observées au niveau des plexus choroïdes d'animaux morts d'hémorragie. Leur réseau de Golgi disloqué indique une participation active au processus sécrétoire.

Le sac vasculaire, formation érectile, par ses capillaires sinusoïdes, nous a permis d'étudier à leur niveau les cons-

tituants cytologiques, chondriome et appareil de Golgi, des éléments du sang circulant des Sélaciens (27).

ÉTUDE CYTOLOGIQUE DES ÉLÉMENTS FIGURÉS DU SANG DE SCYLLIORHINUS CANICULA GILL.

Mes observations viennent corroborer les constatations de Jokl et de Dawson qui examinèrent vitalement le sang circulant des Rajiides.

Chez *Scylliorhinus*, en effet, tous les éléments du sang possèdent à un degré plus ou moins élevé les constituants cytologiques de toute cellule. Chondriome et appareil de Golgi sont bien développés dans les hématies et les éléments agranuleux à noyau polymorphe, tandis qu'ils sont peu abondants, parfois même représentés par de très rares chondriocontes et par 1 ou 2 vacuoles argentophiles plus ou moins déformées au niveau des cellules fusiformes et des leucocytes à cristalloïdes éosinophiles.

Une telle raréfaction de ces constituants cytoplasmiques me permet de penser, en accord avec de nombreux observateurs, Cowdry en particulier, à la présence dans le sang circulant de *Scylliorhinus* d'éléments jeunes non encore évolués (cellules fusiformes) et d'éléments en fin d'évolution (éosinophiles).

IV.

Recherches
sur les différenciations glandulaires du tissu conjonctif de Zonites algirus L. et de Mytilus edulis L.

Mes recherches originales sur les différenciations glandulaires du tissu conjonctif de *Zonites algirus* L. (31) et de *Mytilus edulis* L. (32), entreprises avec le Professeur Turchini, ont fait l'objet des mémoires suivantes :

1° CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA GLANDE PULMONAIRE DE ZONITES ALGIRUS L.

La glande pulmonaire de *Zonites algirus* L. (Gastéropode pulmoné propre au littoral méditerranéen), glande demeurée énigmatique, est formée par une invagination canaliculaire de l'épithélium de revêtement du bord palléal du manteau autour de laquelle sont disposées des cellules glandulaires d'origine conjonctive. Ces éléments provenant, sans doute, de la transformation d'une cellule lymphocytiforme, sont : soit granuleux, à granulations calcaires, soit muqueux, soit albumineux et dans ce dernier cas subissent une évolution de la périphérie vers le centre de l'organe.

Pendant le repos hivernal, la glande est plus volumineuse qu'à tout autre moment et ce sont les formations muqueuses qui prédominent. Pendant l'activité estivale ce sont les éléments albuminoïdes qui sont surtout développés, la portion palléale granuleuse restant la même dans les deux cas. La glande paraît avoir la même fonction que les autres éléments glandulaires disséminés du tissu con-

jonctif des régions avoisinantes, c'est-à-dire une fonction de lubrification et plus elle semble jouer un rôle dans la réfection du test de *Zonites*. De par sa nature et sa structure, elle paraît être l'homologue des formations transitoires, décrites par Moynier de Villepoix chez les jeunes Hélicidés sous les noms de « bandelette palléale » et de « glande globuligène albuminoïde ».

2° CONTRIBUTION A L'ÉTUDE HISTOLOGIQUE DE LA GLANDE BYSSOGÈNE DES LAMELLIBRANCHES. I. — MYTILUS EDULIS L.

La glande byssogène de *Mytilus edulis* L. est constituée par un canal excréteur d'origine épithéliale dont les éléments ciliés, par le battement des cils, font progresser les produits de sécrétion de nombreuses cellules glandulaires conjonctives. Ces éléments, qui forment un manchon continu autour du canal excréteur, sont dépourvus à peu près complètement de toutes formations figurées autres que de grosses granulations acidophiles de nature protidique. Ces éléments sécréteurs proviennent de l'évolution sur place de cellules conjonctives indifférenciées qui subissent, en même temps qu'un accroissement de leur taille, une transformation dans leurs constituants cytologiques (chondriome, puis secondairement appareil de Golgi) en grains de sécrétion.

V

Recherches morphologiques sur l'appareil gastrique des Oiseaux.

Ces recherches ont été entreprises comme complément de mon travail d'ensemble sur la muqueuse du gésier des Oiseaux. Elles ont fait l'objet d'un mémoire (36) et d'une revue générale (62), où j'envisage l'étude anatomique, histologique et histophysiologique de l'appareil gastrique des Oiseaux, suivis d'une étude embryologique (63) de la portion proximale de cet appareil.

Je ne mentionnerai ici que ce qui intéresse le jabot et le ventricule succenturié, renvoyant au chapitre I de mes travaux d'ensemble en ce qui concerne le gésier.

Utilisant la riche collection embryologique du Laboratoire d'Histologie, j'ai pu sur des coupes en séries d'embryons de Poulet et de Perruche, d'âges divers, assister au développement du jabot et du ventricule succenturié. Ces deux formations apparaissent nettement dès le quatrième jour et commencent à se différencier à partir du sixième. Les replis falciformes glandulaires du jabot comme l'anneau glandulaire du ventricule succenturié s'individualisent dès le neuvième jour et présentent au treizième jour leur structure définitive.

Envisagée dans son ensemble, la portion sécrétante de l'appareil gastrique des Granivores (Poule, Pigeon) se divise en deux régions consécutives : la première, pepsinogène, comprend les glandes situées au niveau des replis falciformes du jabot, la deuxième, acidogène, correspond à l'anneau glandulaire du ventricule succenturié.

La portion pepsinogène, localisée aux replis falciformes du jabot, est constituée par de nombreuses glandes acineuses du type muqueux dont l'épithélium sécrétant unistrati-

fié possède tous les attributs des épithéliums glandulaires. Le chondriome filamenteux basal de ces éléments paraît participer activement au processus sécrétoire par sa fragmentation en fines mitochondries apicales mucigènes; l'appareil de Golgi, lui-même, réticulaire et supranucléaire dans les cellules en voie d'élaboration, se disloque au cours de l'excrétion. Un extrait glycériné de ces glandes m'a toujours montré, *in vitro*, un fort pouvoir peptique.

La portion acidogène annulaire du ventricule succenturié comprend de grosses glandes multilobées en rapport avec des plissements superficiels revêtus de cellules muqueuses fermées.

L'épithélium sécréteur de ces glandes est d'un type spécial, il est uniquement composé d'une seule assise de gros éléments oxyphiles à 1 ou 2 noyaux. La structure propre de ces éléments et le comportement de leurs constituants cytologiques (chondriome et appareil de Golgi), les font ressembler aux cellules bordantes du fond de l'estomac des Mammifères. Comme elles, ils paraissent être à l'origine d'une substance protidique faiblement liée à de l'acide chlorhydrique, d'un acidogène, qui, au contact du CO_2 contenu dans la cavité gastrique ou des carbonates solubles ingérés, libèrerait l'acide chlorhydrique.

VI.

Divers.

J'envisagerai ici l'exposé analytique des mémoires non mentionnés dans les paragraphes antérieurs.

— DE QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LE MÉTABOLISME DE LA CELLULE CANCÉREUSE (16) (*en coll.*).

Analyse pour un périodique médical des travaux de WARBURG sur la glycolyse des cellules cancéreuses.

— NEUROÉPITHÉLIOME DE LA RÉTINE (FAUX GLIOME) BILATÉRAL ET HÉRÉDITAIRE. PARTICULARITÉS HISTOLOGIQUES (38) (*en coll.*).

J'ai décrit, en collaboration avec CH. DEJEAN, chez un enfant de trois mois, une tumeur assez rare de la rétine bilatérale et héréditaire du type neuroépithéliome, caractérisée par la participation de toutes les couches de la rétine au processus néoplasique et à la différenciation précoce à son niveau de nombreuses formations cellulaires en rosettes. Cette tumeur différant histologiquement des vrais gliomes rétiniens ou glioblastomes doit être considérée comme un véritable neuroblastome et non comme un rétinocytome. En effet les cellules néoplasiques rappellent le type embryonnaire originel et non le type cellule visuelle primitive (stéphanocyte) au sens de MAWAS. Cette tumeur éminemment maligne, puisque embryonnaire, ressemble en tous points à certains neuroblastomes encéphaliques et en particulier au neuroépithéliome des plexus choroïdes.

— DEUX NOUVEAUX CAS DE NEUROÉPITHÉLIOME DE LA RÉTINE (38) (*en coll.*).

A propos de deux nouveaux cas de tumeurs malignes de la rétine de jeunes enfants, j'ai envisagé avec CH. DEJEAN les raisons d'ordres histopathologique et embryologique qui nous permettent de les différencier des glioblastomes pour les classer parmi les neuroblastomes. En effet la rétine, prolongement du cerveau, n'est pas limitée à une seule modalité de tumeur (gliome) comme on l'a cru jusqu'à ce jour; mais elle peut donner naissance à toutes les variétés de tumeurs encéphaliques dont les neuroblastomes.

Les tumeurs examinées, d'un type histologique spécial, sont caractérisées par l'absence de formations en rosettes et la présence de manchons tumoraux, d'origine rétinienne, périvasculaires et hyperchromiques séparés les uns des autres par des plages nécrobiotiques incolores.

— CONSTITUTION HISTOLOGIQUE DU GANGLION INTERMÉDIAIRE DU SYMPATHIQUE CERVICAL (7) (*en coll.*).

J'ai montré avec J. CABANAC que le ganglion intermédiaire du sympathique cervical possédait la structure histologique typique d'un ganglion sympathique, alors qu'il était considéré (JONESCO) comme un simple renflement nerveux sans signification. Les deux figures de ce mémoire ont été reproduites dans « l'Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux sympathique » des Professeurs J. DELMAS et G. LAUX.

— SUR LA FLUORESCENCE DE CERTAINS PHANÈRES CUTANÉS. (10) (*en coll.*).

Fluorescence blanc nacré de l'épiderme et de divers phanères épidermiques (griffes, bec, ongles, etc.) due à la présence d'amino-acides aromatiques, en particulier de la tyrosine.

— SUR LES MITOSES RÉGÉNÉRATRICES DE L'ÉPITHÉLIUM INTESTINAL. (26) (*en coll.*).

Vérification de la loi de PRENANT sur l'antinomie entre l'aptitude à la division et la différenciation cellulaire, par augmentation (après injection de chlorhydrate de pilocarpine) du nombre des cellules indifférenciées, donc des mitoses, au niveau de la région infundibulaire des glandes de Lieberkuhn du duodenum de Cobaye.

— LÉSIONS CÉRÉBELLEUSES CONSÉCUTIVES A DES ACCIDENTS HYPOGLYCÉMIQUES CHEZ UN CHIEN DÉPANCRÉATÉ TRAITÉ PAR L'INSULINE PROTAMINE ZINC. (50 et 53). (*en coll.*).

Au cours de recherches effectuées par le Professeur HÉDON et LOUBATIÈRES sur l'action continue de très faibles doses d'insuline protamine zinc chez le Chien dépancréaté (doses très inférieures à celles qui paraissent au début juste suffisantes pour maîtriser la glycosurie) j'ai eu l'occasion de pratiquer l'examen microscopique des centres nerveux de plusieurs Chiens ayant présenté des accidents convulsifs hypoglycémiques très graves. J'ai trouvé, au niveau de leur écorce cérébelleuse en particulier, des lésions très marquées consistant en une chromatolyse accentuée des cellules de Purkinje, de l'infiltration microglique et une intense congestion des capillaires corticaux. Lésions qui expliqueraient la gravité des phénomènes convulsifs observés.

Ces observations sont mentionnées dans la 12me édition du *Précis de physiologie* des Professeurs E. et L. HÉDON.

— SUR LES RÉACTIONS HISTOCHIMIQUES PARTICULIÈRES DU VENIN GRANULEUX DES GLANDES PAROTOÏDES DES BUFONIDÉS (55).

Le venin granuleux des glandes cutanées des Bufonidés, en particulier celui des glandes parotoïdes, est constitué d'une infinité de sphérules de tailles diverses. Les plus

grosses possèdent une biréfringence nette, présentent les caractères histochimiques de corps gras stéraniques et donnent avec le mélange acide sulfurique-phénol une coloration vert-bleuâtre caractéristique du noyau pentacyclophénanthrénique. Ces constatations histochimiques permettent donc de penser à une localisation, au niveau de ces sphérules, des alcaloïdes propres caractéristiques de ces venins (bufagine et bufotoxine en particulier), alcaloïdes contenant dans leur molécule un noyau phénanthrénique.

— AU SUJET DES MÉGACARYOCYTES DU FOIE EMBRYONNAIRE (57).

Chez le Chat, au cours du développement embryonnaire du foie, se distinguent au niveau des îlots sangui-formateurs de nombreux mégacaryocytes. Je n'ai pu, malgré l'emploi de coupes en série et l'utilisation d'embryons d'âges divers, trouver de stades de transition, entre les éléments propres de ces îlots, cellules mésenchymateuses y comprises, et les mégarycocytes, tels que ceux décrits par certains auteurs italiens, Ferrari entre autres. J'ai pu constater seulement la présence, au sein même des cellules hépatiques, d'éléments glandulaires à noyau géant donnant par bourgeonnement des formes atypiques qui pourraient en imposer pour des mégacaryocytes. Ces formes atypiques s'en différencient par une taille moins importante, un cytoplasme acidophile et à l'inverse des mégacaryocytes, par leur situation en plein parenchyme hépatique. Ces éléments correspondraient donc pour le foie aux cellules à noyaux géants décrites par Guieysse-Pellissier en divers endroits (cœcums entériques de l'Anilocre, épithélium intestinal de la Roussette, etc.).

— SUR UN POINT PARTICULIER DE L'HISTOPHYSIOLOGIE DE LA GLANDE LACRYMALE DU COBAYE (64).

J'ai pu suivre au niveau des acini sécréteurs de la glande sus-orbitaire du Cobaye, grâce à l'emploi d'injections de chlorhydrate de pilocarpine, la ségrégation du chondriome basal des cellules sécrétantes et sa participation active au processus sécrétoire.

VII.

Notes techniques.

Mes publications de technique histologique se rapportent :

1° A l'étude de la coloration histologique des graisses (1) par les divers constituants de la chlorophylle brute des feuilles.

Cité par L. Lison in : Etude sur l'histochimie des corps gras. I. — Revue critique des méthodes d'analyses histochimiques des lipides. (*Bull. Hist. Appl.*, *t.* X., 1933).

2° A la préparation et à l'emploi d'une laque alunée stable d'hématoxyline (13) permettant des colorations histologiques rapides.

3° A la préparation et à l'emploi en technique histochimique, pour la démonstration des oxydases, d'un leucodérivé acétozincique de cristal violet. (30, 37) (*en coll.*).

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

TRAVAUX SPÉCIAUX.